

**SYSTEME D'ECLAIRAGE PERMETTANT DE COMBINER PLUSIEURS  
FAISCEAUX LUMINEUX**

L'invention concerne un système d'éclairage optique d'un objet et notamment un système permettant 5 d'illuminer un dispositif de modulation spatial de lumière dans un appareil de projection ou de rétroprojection d'images. L'invention concerne également un projecteur ou un rétroprojecteur mettant en œuvre un tel système d'éclairage

10 Dans la technique de projection, on peut avoir besoin d'éclairer un même modulateur spatial de lumière à l'aide de plusieurs sources de lumière. Cela peut être le cas, par exemple, lorsqu'on veut utiliser des lampes de puissances limitées ou lorsqu'on veut utiliser des lampes 15 dont les spectres d'émission de lumière se complètent. Il faut alors combiner les faisceaux émis par ces sources pour transmettre un faisceau d'éclairage unique au modulateur.

On connaît différents systèmes tel que celui 20 décrit dans le brevet US 6224217 (voir figure 1) les faisceaux de deux sources de lumières sont réfléchis selon une même direction par deux surfaces réfléchissantes telles que les faces externes d'un prisme. Cependant, dans un tel système, il est difficile 25 d'obtenir un recouvrement total des deux faisceaux recombinés et d'obtenir un faisceau unique présentant un éclairage uniforme.

D'autres systèmes tel que celui décrit dans le brevet US 5504544 (voir figure 2) prévoit un réseau de 30 prismes éclairé par deux faisceaux lumineux collimatés. La lumière de chaque faisceau pénètre dans chaque prisme par une face du prisme et est réfléchie sur une autre face du prisme par réflexion interne sur cette autre face. L'ensemble des prismes du réseau permet ainsi de 35 combiner les deux faisceaux selon une même direction. Ce

système nécessite un réseau prismatique qui est un composant coûteux. De plus, l'homogénéité d'éclairage du faisceau obtenu en sortie du réseau de prismes est tributaire de l'homogénéité des faisceaux fournis par les 5 sources lumineuses.

Les documents US6341876 et US2001/048562 décrivent un composant optique de combinaison et d'intégration de faisceaux comprenant, de l'amont vers l'aval :

10 - en amont, au moins un prisme, délimité par une première face, dite d'entrée, et une deuxième face, qui forment un dièdre, la face d'entrée recevant un des faisceaux provenant des sources, qui pénètre dans le prisme puis est réfléchi au moins partiellement par 15 réflexion interne sur la deuxième face,

- en aval, un dispositif intégrateur de lumière comprenant un barreau cylindrique en matériau transparent recevant à une extrémité dite d'entrée lesdits faisceaux réfléchis par l'au moins un prisme, la longueur du 20 barreau étant telle que la lumière desdits faisceaux est réfléchie plusieurs fois sur les parois intérieures du barreau de façon à fournir à l'autre extrémité dite de sortie un faisceau d'éclairage quasiment homogène.

Les prismes peuvent être des pièces distinctes du 25 barreau-intégrateur comme dans le document US6341876, ou être partie intégrante du barreau du système intégrateur comme dans le document US2001/048562.

Un inconvénient d'un tel composant optique de combinaison et d'intégration de faisceaux est qu'il 30 nécessite un grand nombre de prismes, à savoir un par faisceau à combiner, ce qui devient encore plus gênant quand le nombre de faisceaux à combiner est supérieur à 2.

L'invention fournit un système d'éclairage 35 permettant de résoudre les inconvénients précités.

L'invention concerne donc un système d'éclairage comprenant au moins deux sources lumineuses émettant des faisceaux lumineux non colinéaires et non colimatés, ainsi qu'un prisme délimité par au moins une première et 5 une deuxième face d'entrée formant un dièdre et par une face de sortie. Chaque faisceau pénètre dans le prisme par une desdites faces d'entrée et est réfléchi au moins partiellement par réflexion interne sur l'autre dite face d'entrée vers la face de sortie. Le système comporte 10 également un dispositif intégrateur de lumière couplé optiquement à ladite face de sortie et recevant par une face d'entrée lesdits faisceaux réfléchis par le prisme. La longueur du barreau est telle que la lumière desdits faisceaux est réfléchie plusieurs fois sur les parois 15 intérieures du dispositif intégrateur de façon que celui-ci fournit, par une face de sortie un faisceau d'éclairage quasiment homogène. Dans un tel système d'éclairage, l'au moins un prisme et le dispositif intégrateur sont des pièces distinctes.

20 Plus précisément, l'invention a pour objet un système d'éclairage comprenant au moins deux sources lumineuses émettant des faisceaux lumineux non colinéaires et non colimatés; un composant optique de combinaison et d'intégration de ces faisceaux, qui est 25 placé sur le trajet de ces faisceaux, et qui comprend, de l'amont vers l'aval desdits trajets :

- en amont, au moins un prisme délimité par au moins une première et une deuxième face d'entrée formant un dièdre, chacun des faisceaux pénétrant par une des 30 faces d'entrée puis étant réfléchi au moins partiellement par réflexion interne sur une autre des faces d'entrée,

- en aval, un dispositif intégrateur de lumière comprenant un barreau cylindrique en matériau transparent recevant à une extrémité dite d'entrée les faisceaux 35 réfléchis par l'au moins un prisme, la longueur du

barreau étant telle que la lumière de ces faisceaux est réfléchie plusieurs fois sur les parois intérieures du barreau de façon à fournir à l'autre extrémité dite de sortie un faisceau d'éclairage quasiment homogène.

5 Dans ce dernier système d'éclairage, l'au moins un prisme et le barreau du dispositif intégrateur peuvent ne former qu'une seule même pièce. Chaque prisme, un au moins, combine donc tous les faisceaux émis par les sources, ce qui conduit à une réalisation plus simple et  
10 plus économique que celle décrite à la figure 7 du document US6341876 ou à la figure 1 du document US2001/048562 qui nécessite un prisme par source lumineuse ; dans le cas de trois sources lumineuses à combiner, par exemple trois sources de couleurs primaires  
15 différentes utilisables pour un appareil de projection ou de rétroprojection, grâce à l'invention, un seul prisme peut être utilisé, qui sera alors à base rectangulaire ou carrée ; ce même prisme pourrait même servir alors à combiner quatre sources. Ainsi, de préférence, le système  
20 d'éclairage comprend au moins trois sources lumineuses et/ou le composant optique ne comprend, en amont, qu'un seul prisme.

Par ailleurs, grâce à l'utilisation de faisceaux non colimatés, on obtient avantageusement de nombreuses  
25 réflexions sur les parois intérieures du barreau-intégrateur en aval, ce qui permet d'obtenir un faisceau d'éclairage plus homogène à l'autre extrémité même avec une longueur limitée. De préférence, l'ouverture de chaque faisceau est supérieure ou égale à 2.

30 De préférence, la disposition des sources, la géométrie et le matériau de l'au moins un prisme sont adaptés pour que les directions moyennes des différents faisceaux réfléchis par l'au moins un prisme soient sensiblement parallèles entre elles et parallèles à l'axe  
35 du cylindre du barreau du dispositif intégrateur, du

moins à l'axe de ce cylindre au niveau de l'extrémité d'entrée du barreau. La géométrie mais aussi l'indice du matériau du prisme sont en effet déterminants pour l'orientation des faisceaux à la sortie du prisme.

5       Préférentiellement, la première et la deuxième face d'entrée de l'au moins un prisme forment entre elles un angle de sensiblement 60 degrés ; de préférence, en outre, le plan bissecteur de ces deux faces est parallèle à l'axe du cylindre du barreau du dispositif intégrateur.

10      De plus, on peut prévoir que chaque faisceau converge sensiblement sur l'extrémité d'entrée du dispositif intégrateur.

15      Ledit prisme peut avoir une forme pyramidale dont la face de sortie est un polygone régulier comportant un nombre pair de côté et dont les faces latérales servent de faces d'entrée.

Selon une variante de réalisation de l'invention, on prévoit deux prismes de sections triangles rectangles. Une première face déterminant l'angle droit de chaque 20 prisme est accolée à la face d'entrée du dispositif intégrateur. Les deuxièmes faces déterminant l'angle droit de chaque prisme enserrent un séparateur de faisceau.

L'invention est applicable à un appareil de 25 projection ou de rétroposition utilisant le système d'éclairage ainsi décrit. Un modulateur spatial de lumière est alors éclairé par la lumière transmise par la face de sortie du dispositif intégrateur.

Le modulateur spatial de lumière peut alors 30 comporter une cellule à cristal liquide.

Les différents aspects et caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement dans la description qui va suivre et dans les figures annexées 35 qui représentent :

- les figures 1 et 2, des systèmes d'éclairage connus dans la technique et déjà décrit précédemment,
- les figures 3a à 3c, un exemple de réalisation 5 d'un système d'éclairage selon l'invention,
- la figure 4, une variante du système de l'invention dans laquelle le prisme d'entrée comporte quatre faces d'entrée,
- la figure 5, une variante du système de 10 l'invention comprenant deux prismes séparés par un élément séparateur de faisceaux.

En se reportant à la figure 3a, on va donc décrire un exemple de réalisation d'un système d'éclairage selon l'invention.

15 Ce système comporte deux sources lumineuses 10.1-11.1 et 10.2-11.2 fournissant chacune un faisceau lumineux 12.1 et 12.2 non collimaté. Chaque faisceau est transmis à une face d'entrée d'un prisme 20 de telle façon qu'il pénètre à l'intérieur du prisme puis se 20 réfléchisse sur une face opposée du prisme par réflexion interne. C'est ainsi que le faisceau 12.1 pénètre dans le prisme 20 par la face 20.2 et se réfléchit sur la face opposée 20.1. De même, le faisceau 12.2 pénètre dans le prisme par la face 20.1 et se réfléchit sur la face 25 interne 20.2 opposée.

Les faisceaux réfléchis 13.1 et 13.2 sont transmis, par la face 20.3 du prisme, à un intégrateur optique 30 en forme de barreau ou de guide optique qui possède un axe de symétrie. La section droite de cet 30 intégrateur peut être circulaire ou de forme polygonale.

Selon l'exemple de réalisation de la figure 3a l'axe de symétrie du barreau est aligné avec l'axe du prisme 20. Les faisceaux 13.1 et 13.2 sont focalisés sensiblement sur la face d'entrée de l'intégrateur 5 optique 30 ou, pour le moins, les enveloppes des faisceaux à l'entrée de l'intégrateur sont telles que la totalité des faisceaux pénètre dans l'intégrateur. Les faisceaux 13.1 et 13.2 pénètrent donc dans le barreau où ils subissent des réflexions multiples sur les parois 10 internes 30.1 du barreau. Il ressortent en suite par la face de sortie 30.2 sous la forme d'un faisceau 40 unique et homogène pour éclairer un objet 50, par exemple un modulateur spatial de lumière.

Il est bien évident que sans sortir du cadre de 15 l'invention, il est possible de prévoir entre la face de sortie 30.2 de l'intégrateur et l'objet 50, une optique permettant d'adapter la taille du faisceau 40 à la surface de l'objet à éclairer.

Selon l'exemple de réalisation de la figure 3a, 20 la face d'entrée du barreau intégrateur est plaquée à la base du prisme qui sert de face de sortie du prisme.

L'angle au sommet du prisme et les angles d'incidence des faisceaux sur les faces des prismes 20.1 et 20.2 sont tels que les axes des faisceaux 13.1 et 25 13.2 réfléchis par les faces 20.1 et 20.2 forment un angle relativement faible voire nul avec l'axe du prisme et du barreau intégrateur. Les sources 10.1-11.1 et 10.2-11.2 sont disposées symétriquement par rapport à l'axe XX' du prisme et éclairent sous la même incidence les 30 faces 20.1 et 20.2.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, les faisceaux qui pénètrent dans l'intégrateur 30 ont une direction parallèle à l'axe de symétrie de l'intégrateur. Le schéma de principe de la 5 figure 3b démontre alors que si les faisceaux fournis par les sources de lumière sont perpendiculaires aux faces d'entrée du prisme, et si on veut, de façon certaine que les faisceaux 13.1 et 13.2 transmis à l'intégrateur soient parallèles, il convient que d'avoir un prisme dont 10 les faces d'entrée 20.1 et 20.2 font entre elles un angle de 60°. La figure 3c représente alors un système d'éclairage selon l'invention dans lequel les faisceaux entrant dans l'intégrateur ont des directions parallèles à l'axe de l'intégrateur. Ce mode de réalisation est donc 15 un mode préférentiel.

Sans sortir du cadre de l'invention, on pourrait avoir des modes de réalisation dans lesquels les directions des faisceaux d'entrée 12.1 et 12.2 dans les prismes ne seraient pas perpendiculaires aux faces 20 d'entrée 20.1 et 20.2 des prismes du moment que l'incidence des rayons les plus inclinés de ces faisceaux soit inférieure à l'angle limite au dessus duquel il y aurait réflexion sur les faces d'entrée. Egalement, on pourrait avoir des modes de réalisation dans lesquels 25 l'angle entre les faces 20.1 et 20.2 serait différent de 60°.

De même, sur la figure 3c, on a représenté les faisceaux focalisés sur la face d'entrée du barreau intégrateur, mais cela n'est pas obligatoire. Il suffit 30 que l'enveloppe de chaque faisceau soit, après traversée du prisme, contenue dans le barreau intégrateur.

Sur les figures 3a à 3c, le prisme 20 possède deux faces d'entrée 20.1 et 20.2, ce qui permet de combiner deux faisceaux en un seul faisceau d'éclairage. 35 Selon une variante de l'invention représentée en figure

4, le prisme 20 peut être un prisme de forme pyramidale dont la base est un polygone régulier possédant un nombre pair de côtés. Un tel prisme d'entrée permettra de combiner plus de deux faisceaux d'entrée. Selon l'exemple 5 de la figure 4, la base peut être un carré. Dans ce cas, le prisme possède quatre faces d'entrée 20.10 à 20.13. Cette configuration permet d'injecter dans le prisme, et donc dans l'intégrateur, la lumière de quatre sources lumineuses S0 à S3. La lumière de la source S0 pénètre 10 dans le prisme par la face 20.10 et se réfléchit sur la face 20.12 (non visible sur la figure) symétrique de la face 20.10 par rapport à l'axe XX'. La lumière de la source S1 pénètre dans le prisme par la face 20.11 et se réfléchit sur la face 20.13, etc.

15 La figure 5 représente une variante de réalisation de l'invention dans laquelle le prisme 20 est séparé en deux prismes rectangles 21.1 et 21.2 par une lame (ou couche) séparatrice de faisceau 22 positionnée selon l'axe XX' de l'intégrateur 30. Les deux prismes 20 21.1 et 21.2 sont accolés à la face d'entrée de l'intégrateur par l'une de leurs faces formant l'angle droit des prismes tandis qu'il sont accolés par les autres faces formant cet angle droit avec le séparateur 22 situé entre ces deux faces. Les faces hypoténuses des 25 prismes forment les faces d'entrée 20.1 et 20.2 des prismes.

Le faisceau de lumière 12.1 émis par la source lumineuse 10.1-11.1 pénètre dans le prisme 21.1 par la face 20.2. Une première partie de ce faisceau est 30 transmise par le séparateur à la face 20.1 du prisme 21.2 qui réfléchit la lumière reçue sous la forme du faisceau 13.1 qui pénètre dans l'intégrateur 30 comme cela a été décrit précédemment. Une deuxième partie du faisceau 12.1 est réfléchie par le séparateur 22 vers la 35 face 20.2 du prisme 21.1 qui réfléchit la lumière reçue

sous la forme d'un faisceau 15.1 qui pénètre alors dans l'intégrateur 30. Celui-ci reçoit ainsi la lumière émise par la source 10.1-11.1 sous la forme de deux faisceaux 13.1 et 15.1 ce qui permet d'obtenir une meilleure 5 homogénéité du faisceau 40 en sortie de l'intégrateur.

Sur la figure 5, on n'a représenté que la marche du faisceau lumineux 12.1 émis par la source de lumière 10.1-11.1. La marche du faisceau émis par la source lumineuse 10.2-11.2 est symétrique de celle décrite 10 précédemment. On peut néanmoins préciser que le faisceau 12.2 émis par la source 10.2-11.2 sera séparé en deux parties par le séparateur 22. Si les deux sources lumineuses sont disposées symétriquement par rapport au plan contenant le séparateur 22 et si les deux prismes 15 sont parallèles à ce plan, la partie du faisceau qui est transmise par le séparateur se superposera à la partie (en pointillés sur la figure 4) du faisceau 12.1 réfléchie par le séparateur et se combinera au faisceau 15.1. La partie du faisceau 12.2 réfléchie par le 20 séparateur se superposera à la partie du faisceau 12.1 transmise par le séparateur et sera combinée avec celle-ci dans le faisceau 13.1.

La lumière des deux sources lumineuses est donc répartie par les prismes 21.1 et 21.2 sur les parties 25 supérieure et inférieure de la face d'entrée de l'intégrateur 30.

Cette disposition permet ainsi d'améliorer l'homogénéité du faisceau de sortie 40 et cela est d'autant plus intéressant que les lampes des sources 30 lumineuses peuvent avoir des caractéristiques spectrales différentes. De plus, en cas où l'une des lampes ne fournirait plus de faisceau lumineux, le système pourra conserver son homogénéité d'éclairage.

L'invention s'applique également aux cas où le ou 35 les prismes forment une seule pièce avec le barreau du

système intégrateur. L'invention s'applique tout particulièrement aux cas de systèmes d'éclairage comprenant plus de deux sources lumineuses et permet avantageusement de diminuer le nombre de prismes 5 nécessaires pour la combinaison des faisceaux.

L'invention est donc applicable à un projecteur (ou un rétroprojecteur) pouvant être représenté de façon schématique comme en figure 5. L'objet 50 est alors un modulateur spatial de lumière tel qu'une cellule à 10 cristal liquide. Le système doit alors être complété de manière connue en soi par une optique de projection permettant de projeter sur un écran l'image résultant de la modulation de la lumière transmise par le dispositif intégrateur au modulateur spatial de lumière 50.

**REVENDICATIONS**

1. Système d'éclairage comprenant au moins deux sources lumineuses (10.1-11.1 et 10.2-11.2) émettant des faisceaux lumineux (12.1, 12.2) non colinéaires et non colimatés; un composant optique de combinaison et d'intégration desdits faisceaux, qui est placé sur le trajet desdits faisceaux, comprenant, de l'amont vers l'aval desdits trajets :
  - en amont, au moins un prisme (20) délimité par au moins une première et une deuxième face d'entrée (20.1, 20.2) formant un dièdre, l'une au moins des faces d'entrée (20.1, 20.2) recevant un desdits faisceaux qui pénètre dans le prisme puis est réfléchi au moins partiellement par réflexion interne sur une autre desdites faces d'entrée,
  - en aval, un dispositif (30) intégrateur de lumière comprenant un barreau cylindrique en matériau transparent recevant à une extrémité dite d'entrée lesdits faisceaux réfléchis par l'au moins un prisme (20), la longueur du barreau étant telle que la lumière desdits faisceaux est réfléchie plusieurs fois sur les parois intérieures (30.1) dudit barreau de façon à fournir à l'autre extrémité dite de sortie un faisceau d'éclairage (40) quasiment homogène,
- 25 caractérisé en ce que le faisceau de toutes les sources pénètre dans chaque prisme .
2. Système d'éclairage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la disposition desdites sources, la géométrie et le matériau de l'au moins un prisme sont adaptés pour que les directions moyennes des différents faisceaux réfléchis par l'au moins un prisme (20) soient sensiblement parallèles

- entre elles et parallèles à l'axe du cylindre du barreau du dispositif intégrateur (30).
3. Système d'éclairage selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce qu'il comprend au moins trois sources lumineuses.
- 5 4. Système d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit composant optique ne comprend, en amont, qu'un seul prisme.
- 10 5. Système d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la première et la deuxième face d'entrée (20.1, 20.2) de l'au moins un prisme forment entre elles un angle de sensiblement 60 degrés et en ce que le plan bissecteur de ces deux faces est parallèle à l'axe du cylindre du barreau du dispositif intégrateur (30).
- 15 6. Système d'éclairage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque faisceau (12.1, 12.2) converge sensiblement sur l'extrémité d'entrée du dispositif intégrateur.
- 20 7. Système d'éclairage comprenant au moins deux sources lumineuses (10.1-11.1 et 10.2-11.2) émettant des faisceaux lumineux (12.1, 12.2) non colinéaires et non colimatés; un composant optique placé sur le trajet desdits faisceaux, comprenant, de l'amont vers l'aval desdits trajets :
- 25 - en amont, au moins un prisme (20) délimité par au moins une première et une deuxième face d'entrée (20.1, 20.2) formant un dièdre et par une face de sortie (20.3), chaque faisceau pénétrant dans le prisme par une desdites faces d'entrée (20.1, 20.2) et étant réfléchi au moins partiellement par réflexion interne sur l'autre dite face d'entrée,
- 30 - en aval, un dispositif (30) intégrateur de lumière
- 35

- comprenant un barreau cylindrique transparent recevant à une extrémité dite d'entrée lesdits faisceaux réfléchis par l'au moins un prisme (20), la longueur du barreau étant telle que la lumière desdits faisceaux est réfléchie plusieurs fois sur les parois intérieures (30.1) dudit barreau de façon à fournir à l'autre extrémité dite de sortie un faisceau d'éclairage (40) quasiment homogène, caractérisé en ce que ledit composant optique comporte en amont deux prismes (21.1, 21.2) de sections triangles rectangles, une première face déterminant l'angle droit de chaque prisme qui est accolée à l'extrémité d'entrée du dispositif intégrateur (30), les deuxièmes faces déterminant l'angle droit de chaque prisme et enserrant un séparateur de faisceau (22).
8. Appareil de projection ou de rétroposition appliquant le système d'éclairage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un modulateur spatial de lumière éclairé par la lumière transmise par l'extrémité de sortie (20.3) du dispositif intégrateur.
9. Appareil de projection ou de rétroposition selon la revendication 6, caractérisé en ce que le modulateur spatial de lumière comporte une cellule à cristal liquide.

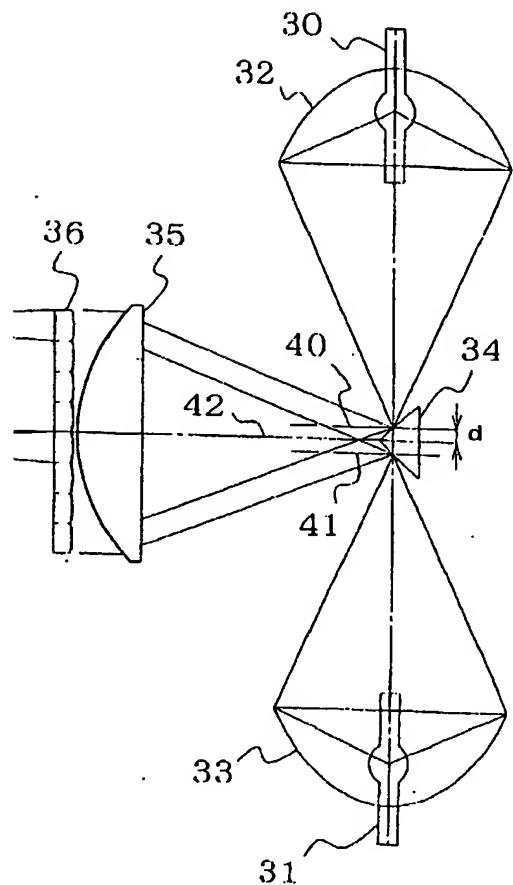


Fig. 1

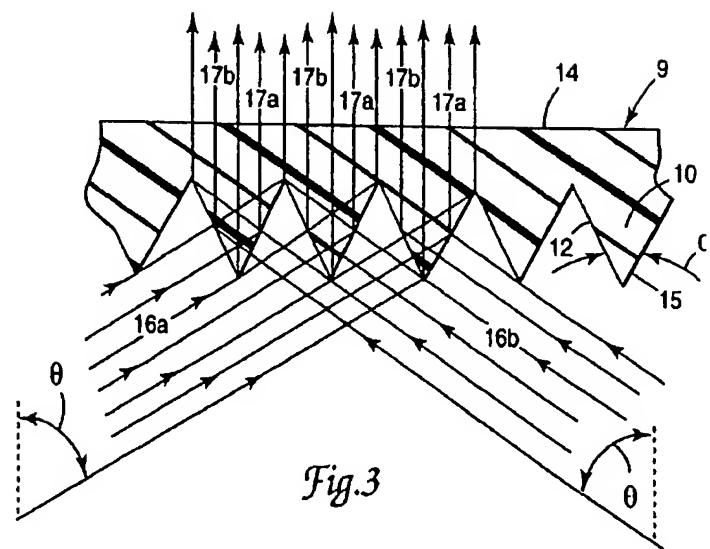


Fig. 3

Fig. 2

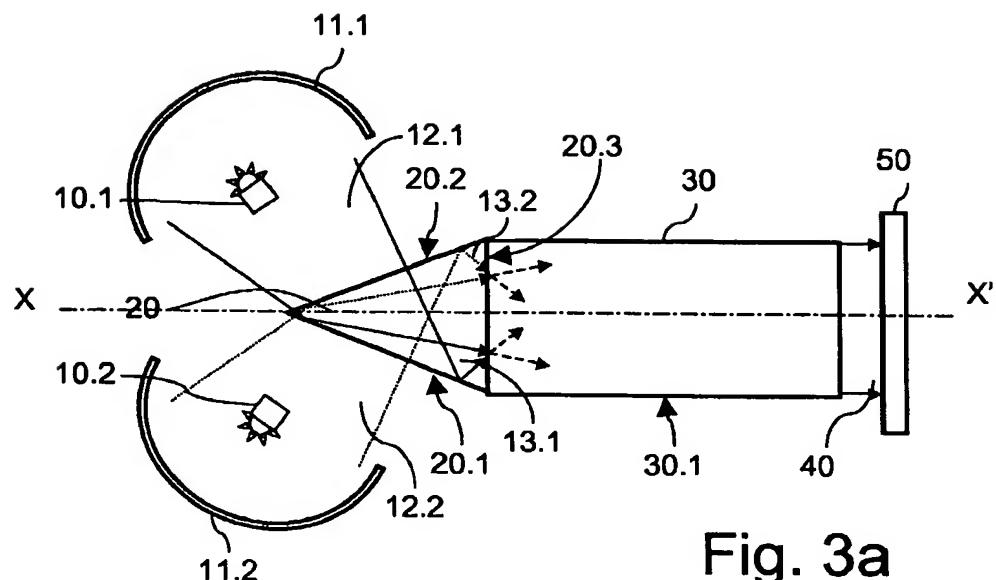


Fig. 3a

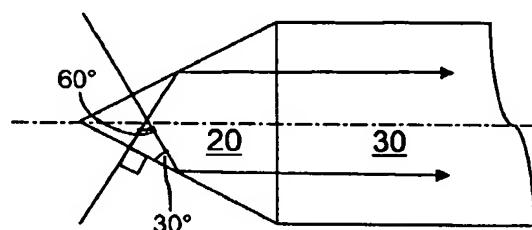


Fig. 3b

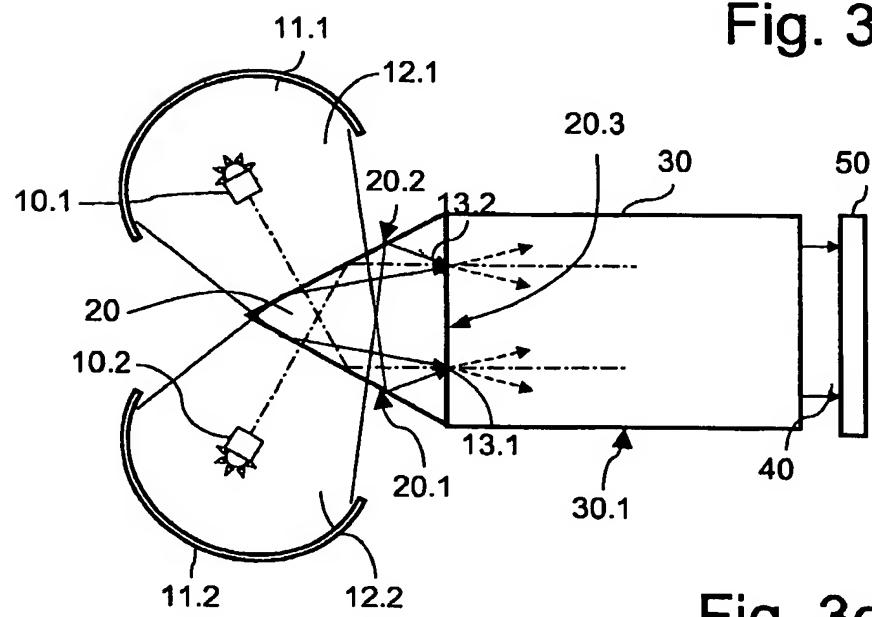


Fig. 3c

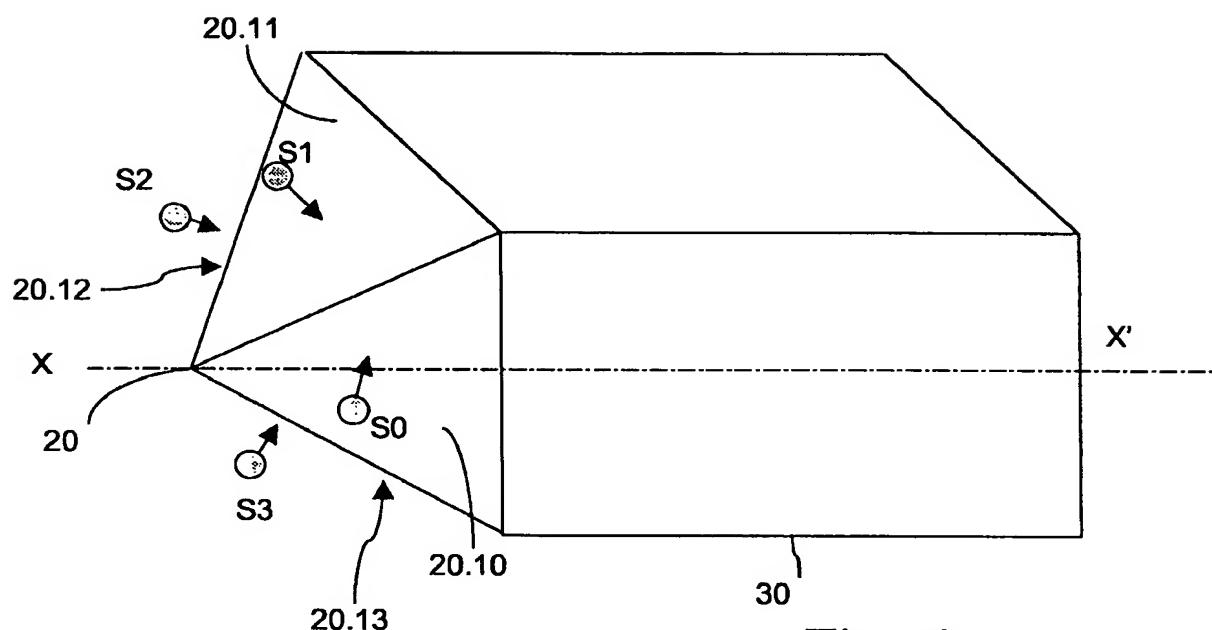


Fig. 4

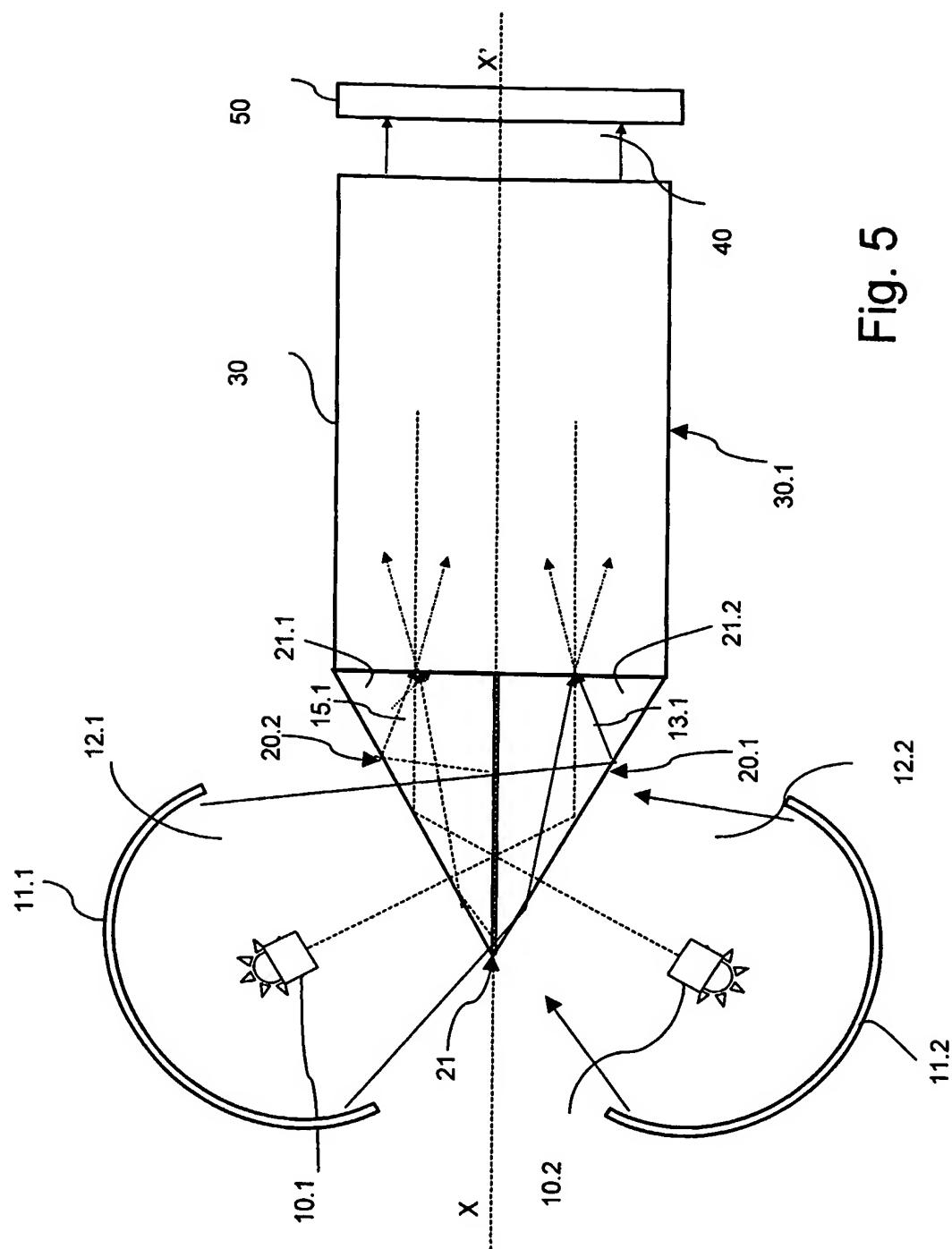


Fig. 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/051350

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER			
IPC 7 G02B27/14	G02B27/00	G03B21/00	G02B6/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G02B G03B F21V H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 341 876 B1 (MOSS GRAHAM HARRY ET AL) 29 January 2002 (2002-01-29) cited in the application column 7, line 21 - line 59 column 9, line 16 - line 30 figures 2,7 -----	1-9
A	DE 199 37 417 C (AGFA GEVAERT AG) 6 July 2000 (2000-07-06) column 3, line 15 - line 20 column 4, line 39 - column 5, line 1; figure 1 -----	1-9
A	US 2001/048562 A1 (ELLIOTT KEITH H ET AL) 6 December 2001 (2001-12-06) cited in the application page 1, paragraph 16 - paragraph 25 figures 1,3,7 -----	1-9
	-/-	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

2 November 2004

Date of mailing of the International search report

15/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hornung, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/051350

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 718 535 A (CHIRON BERNARD PIERRE) 13 October 1995 (1995-10-13) page 5, line 166 – line 172; figure 1 -----	1-9
A	US 5 504 544 A (DREYER JOHN F ET AL) 2 April 1996 (1996-04-02) cited in the application column 3, line 8 – line 24; figures 3,9 -----	1-9

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/051350

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 6341876	B1	29-01-2002	EP WO JP	0968448 A1 9837448 A1 2001512584 T		05-01-2000 27-08-1998 21-08-2001
DE 19937417	C	06-07-2000	DE AT DE EP US	19937417 C1 235071 T 50001477 D1 1081544 A1 6498639 B1		06-07-2000 15-04-2003 24-04-2003 07-03-2001 24-12-2002
US 2001048562	A1	06-12-2001		NONE		
FR 2718535	A	13-10-1995	FR	2718535 A3		13-10-1995
US 5504544	A	02-04-1996	CA CN DE DE EP ES JP SI WO	2203266 A1 1164281 A ,B 69503520 D1 69503520 T2 0793816 A1 2118642 T3 10509809 T 793816 T1 9616351 A1		30-05-1996 05-11-1997 20-08-1998 07-01-1999 10-09-1997 16-09-1998 22-09-1998 31-10-1998 30-05-1996

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/EP2004/051350

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 G02B27/14 G02B27/00 G03B21/00 G02B6/42

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 G02B G03B F21V H04N

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 6 341 876 B1 (MOSS GRAHAM HARRY ET AL) 29 janvier 2002 (2002-01-29) cité dans la demande colonne 7, ligne 21 - ligne 59 colonne 9, ligne 16 - ligne 30 figures 2,7	1-9
A	DE 199 37 417 C (AGFA GEVAERT AG) 6 juillet 2000 (2000-07-06) colonne 3, ligne 15 - ligne 20 colonne 4, ligne 39 - colonne 5, ligne 1; figure 1	1-9
A	US 2001/048562 A1 (ELLIOTT KEITH H ET AL) 6 décembre 2001 (2001-12-06) cité dans la demande page 1, alinéa 16 - alinéa 25 figures 1,3,7	1-9
	-/-	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

2 novembre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

15/11/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Hornung, A

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale N° PCT/EP2004/051350
--

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 718 535 A (CHIRON BERNARD PIERRE) 13 octobre 1995 (1995-10-13) page 5, ligne 166 - ligne 172; figure 1 -----	1-9
A	US 5 504 544 A (DREYER JOHN F ET AL) 2 avril 1996 (1996-04-02) cité dans la demande colonne 3, ligne 8 - ligne 24; figures 3,9 -----	1-9

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale N°

PCT/EP2004/051350

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6341876	B1	29-01-2002	EP WO JP	0968448 A1 9837448 A1 2001512584 T	05-01-2000 27-08-1998 21-08-2001
DE 19937417	C	06-07-2000	DE AT DE EP US	19937417 C1 235071 T 50001477 D1 1081544 A1 6498639 B1	06-07-2000 15-04-2003 24-04-2003 07-03-2001 24-12-2002
US 2001048562	A1	06-12-2001		AUCUN	
FR 2718535	A	13-10-1995	FR	2718535 A3	13-10-1995
US 5504544	A	02-04-1996	CA CN DE DE EP ES JP SI WO	2203266 A1 1164281 A ,B 69503520 D1 69503520 T2 0793816 A1 2118642 T3 10509809 T 793816 T1 9616351 A1	30-05-1996 05-11-1997 20-08-1998 07-01-1999 10-09-1997 16-09-1998 22-09-1998 31-10-1998 30-05-1996